



①⑨ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENTAMT**

⑫ **Übersetzung der  
europäischen Patentschrift**

⑧⑦ **EP 0 535 905 B 1**

⑩ **DE 692 23 581 T 2**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**G 06 K 7/10**  
G 02 B 5/09

- ②① Deutsches Aktenzeichen: 692 23 581.7  
⑧⑥ Europäisches Aktenzeichen: 92 308 848.8  
⑧⑥ Europäischer Anmeldetag: 29. 9. 92  
⑧⑦ Erstveröffentlichung durch das EPA: 7. 4. 93  
⑧⑦ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung beim EPA: 17. 12. 97  
④⑦ Veröffentlichungstag im Patentblatt: 9. 7. 98

**DE 692 23 581 T 2**

- ③⑩ Unionspriorität:  
767746 30. 09. 91 US
- ⑦③ Patentinhaber:  
NCR International, Inc., Dayton, Ohio, US
- ⑦④ Vertreter:  
Kahler, Käck & Fiener, 87719 Mindelheim
- ⑧④ Benannte Vertragsstaaten:  
DE, FR, GB

- ⑦② Erfinder:  
Detwiler, Paul Oliver, Lawrenceville Georgia 30244,  
US; Mergenthaler, Barry Myron, Cambridge, Ohio  
43725, US

- ⑤④ Optische Abtasteinrichtung

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patentamt inhaltlich nicht geprüft.

**DE 692 23 581 T 2**

**Beschreibung****EP 92 308 848.8**

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf optische Abtasteinrichtungen.

Optische Abtaster sind für ihre Zweckmäßigkeit bei der Einzelhandelskassen- und Bestandskontrolle allgemein bekannt. Optische Abtaster verwenden im allgemeinen eine Laserdiode, deren Licht zur Erzeugung eines Abtaststrahls fokussiert und gebündelt wird. Ein optischer Sender-Empfänger richtet den Strahl gegen ein verspiegeltes Vieleck auf einem Drehspiegel und dann gegen eine Vielzahl ortsfester Spiegel und fängt den Strahl nach Reflexion durch ein Strichcodeetikett auf. Ein Motor dreht das Spiegelvieleck, und ein Detektor nimmt den zurückfallenden Strahl auf. Das von einem derartigen Abtaster erzeugte Muster ist durch Zeilen gekennzeichnet, die in verschiedenen Winkeln zueinander ausgerichtet sind.

Typischerweise senden optische Abtaster Licht durch eine Öffnung aus, entweder horizontal oder vertikal, aber nicht beides. Bei Hochleistungsabtastern wird Licht aus mehreren Richtungen durch diese Öffnung hindurch ausgesandt. Bei horizontalen Öffnungen wird ein Lichtmuster auf die Stirn- und Bodenflächen eines etikettierten Gegenstands projiziert. Bei vertikalen Öffnungen wird ein Lichtmuster auf die Stirn- und Seitenflächen eines etikettierten Gegenstands projiziert. Bei Abtastern mit geringer Leistungsfähigkeit beleuchtet das Licht nur die Fläche, die der Öffnung zugewandt ist.

Auch ist bei bekannten Abtastern in nachteiliger Weise eine Ausrichtung des Gegenstands erforderlich, um sicherzustellen, daß das Strichcodeetikett in Bezug auf die Abtaststrahlen und die Öffnung richtig angeordnet ist. Die Ausrichtungszeit verlangsamt den Artikeldurchsatz und demzufolge den Kundendurchsatz. Die Artikelausrichtung kann auch zur Folge haben, daß das Kassenpersonal wiederholt an Verletzungen durch Überanstrengung leidet.

Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine optische Abtasteinrichtung mit hoher Leistungsfähigkeit zu schaffen, die die obigen Nachteile nicht aufweist.

Das US-Patent 4,799,164 von Spectra-Physics Inc. und das US-Patent 4,652,732 der National Semiconductor Corporation offenbaren beide einen Abtaster mit nur einem Fenster, so daß die oben angesprochenen Nachteile zutreffend sind.

Die europäische Patentanmeldung 0 444 958 von Fujitsu Limited offenbart einen optischen Abtaster mit sowohl einem horizontalen als auch einem vertikalen Fenster, durch die getrennte Lichtmuster ausgesandt werden, aber die getrennten Muster werden von separaten Lichtquellen erzeugt, die auf einen Reflexionsdrehspiegel einfallen, so daß der Ausfall einer Quelle nur ein Abtastmuster liefern würde.

Die japanische Patentanmeldung 63-192175 der Tokyo Electric Company Limited offenbart in Fig. 6 einen Abtaster mit sowohl einem horizontalen als auch einem vertikalen Fenster und einer einzigen Lichtquelle, die so aufgeteilt ist, daß sie zwei Strahlen liefert, aber die optische Anordnung ist derart, daß zwei Abtaster mit jeweils eigenem Antriebsmotor erforderlich sind.

Das US-Patent 4,939,355 von Spectra-Physics Inc. offenbart einen optischen Abtaster, der einen Gegenstand von allen Seiten abtastet, d. h. ein Würfel wird auf allen sechs Flächen abgetastet, aber es sind keine Begrenzungsöffnungen für die Strahlen in Form von zwei quer zueinander angeordneten Fenstern vorhanden.

In Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung wird ein optischer Abtaster bereitgestellt, aufweisend ein Gehäuse mit einem ersten und einem zweiten Fenster, die im wesentlichen in quer zueinander angeordneten ersten und zweiten Ebenen angeordnet sind, und innerhalb des Gehäuses eine Lichtquelle, einen Drehspiegel und eine Vielzahl von Spiegeln, die so

angeordnet sind, daß sie erste und zweite Abtastzeilenmuster zum Durchtritt durch das erste bzw. zweite Fenster liefern, dadurch gekennzeichnet, daß ein einzelner Lichtstrahl von der Lichtquelle auf den Einzeldrehspiegel fällt, und die Spiegel eine erste Anordnung umfassen, die so angeordnet ist, daß sie durch den Drehspiegel reflektiertes Licht aufnimmt, und eine zweite Anordnung umfassen, die so angeordnet ist, daß sie durch die erste Anordnung reflektiertes Licht aufnimmt.

Es ist ein Merkmal der vorliegenden Erfindung, daß der Reflexionsdrehspiegel und Musterreflektoren zur Erzeugung einer Vielzahl von Abtastzeilen zusammenwirken können, die durch horizontale und vertikale Öffnungen hindurchgehen. Der Abtaster kann ein Abtastmuster erzeugen, das Gegenstände mit vielen Seiten effektiver abdeckt.

In vorteilhafter Weise stellt die vorliegende Erfindung einen optischen Abtaster mit Doppelöffnung bereit, der ein Abtastmuster zum Durchtritt durch eine im wesentlichen vertikale erste Öffnung und eine im wesentlichen horizontale zweite Öffnung erzeugt und einen einzigen Laser und Motor aufweist.

Die Erfindung wird nachfolgend lediglich beispielhaft mit Bezug auf die begleitenden Zeichnungen weiter beschrieben, wobei:

- Fig. 1 ein Blockdiagramm eines die vorliegende Erfindung verkörpernden Abtasters ist;
- Fig. 2 eine perspektivische Außenansicht eines Geräts ist, das den in Fig. 1 dargestellten Abtaster enthält;
- Fig. 3 eine perspektivische Innenansicht des Abtasters nach Fig. 1 ist;
- Fig. 4 eine Schnittansicht des Abtasters der vorliegenden Erfindung entlang der Linie 4-4 in Fig. 3 ist;
- Fig. 5 ein Bezugskoordinatensystem zur Bestimmung der Lage und Ausrichtung einer Gruppe von Musterspiegeln in dem Abtaster gemäß Fig. 1 bis 4 veranschaulicht;

- Fig. 6 eine Draufsicht auf das von einer ersten Öffnung eines die vorliegende Erfindung verkörpernden Abtasters ausstrahlende Abtastmuster ist; und
- Fig. 7 eine Draufsicht auf das von einer zweiten Öffnung eines die vorliegende Erfindung verkörpernden Abtasters ausstrahlende Abtastmuster ist.

Es wird nun auf Fig. 1 Bezug genommen, wobei der optische Abtaster 10 mit Doppelöffnung der vorliegenden Erfindung einen Laser 12, einen optischen Sender-Empfänger 14, einen Reflexionsdrehspiegel 16, eine aus Musterspiegeln bestehende Gruppe 18, einen Ablenkspiegel 19 und einen Photodetektor 20 aufweist. Der Laser 12 weist eine Laserdiode, eine Fokussierungslinse oder -linsen und eine Parallelisierungsöffnung auf. In der bevorzugten Ausführungsform sendet die Laserdiode sichtbares Licht in einem Wellenlängenbereich von 670 - 690 nm aus, und die Parallelisierungsöffnung und Fokussierungslinse erzeugen einen Strahl 22 mit einer Strahldicke von 220 Mikron in der Mitte der Lesezone.

Der Strahl 22 geht durch den optischen Sender-Empfänger 14, der eine verspiegelte Sammelfläche und eine Öffnung zum Durchlassen des Strahls 22 aufweist.

Der Strahl 22 berührt den Reflexionsdrehspiegel 16, der bevorzugt drei planreflektierende, verspiegelte Facetten zur Erzeugung von Abtaststrahlen 24 aufweist. Jede Facette hat einen etwas anderen Erhebungswinkel, wobei sich diese bevorzugt durch ein Anwachsen um etwa drei Grad unterscheiden, wodurch sich drei voneinander getrennte Abtaststrahlenwege ergeben. Die Drehung des Reflexionsdrehspiegels 16 über einen Winkel von ca. 120° bewegt eine Facette vollständig durch den Strahl 22. Daher decken die vom Reflexionsdrehspiegel 16 zurückgeworfenen Abtaststrahlen 24 einen Winkel von ca. 140° ab und liegen in einem flachen Konus.

Die Abtaststrahlen 24 treffen auf einer Gruppe 18 aus Musterspiegeln auf, die das Licht von den Facetten des Reflexionsdrehspiegels 16 in eine Vielzahl von Abtastzeilen 26 aufteilen. In der bevorzugten Ausführungsform spalten die Musterspiegel der Gruppe 18 die Abtaststrahlen 24 von jeder Facette des Reflexionsdrehspiegels 16 in acht Zeilen 26, was 24 Zeilen 26 pro kompletter Umdrehung des Reflexionsdrehspiegels 16 ergibt. In vorteilhafter Weise werden alle 24 Zeilen 26 von nur einem Laser und Motor erzeugt.

Es ist ein Merkmal des Abtasters 10 der vorliegenden Erfindung, daß einige Abtastzeilen 26 auf ihrem Weg zu einem Strichcodeetikett 34 auf einem Gegenstand 36 durch eine im wesentlichen horizontale Öffnung 28 und einige durch eine im wesentlichen vertikale Öffnung 30 im Gehäuse 32 des Abtasters hindurchgehen.

Reflektiertes Licht 37 wird von der aus Musterspiegeln bestehenden Gruppe 18 wieder zum Drehspiegel 16 gelenkt, der es zum optischen Sender-Empfänger 14 hin weiterlenkt. Der optische Sender-Empfänger 14 lenkt und fokussiert das reflektierte Licht 37 auf den Ablenkspiegel 19, der das reflektierte Licht 37 zum Photodetektor 20 hin weiterlenkt. Der Photodetektor 20 erzeugt elektrische Signale, die die Intensität des Lichtes 37 darstellen.

Wenn man sich nun der Fig. 2 zuwendet, sieht man die Öffnungen 28 und 30 näher dargestellt. Die vertikale Öffnung 30 befindet sich in einer im wesentlichen vertikalen Fläche 40 und ist groß genug, um einen Gegenstand von normaler Größe zu beleuchten.

Die horizontale Öffnung 28 befindet sich in der Oberseite 38 des Gehäuses 32 und ist groß genug, um einen Gegenstand von normaler Größe zu beleuchten. In dieser Ausführungsform ist die vertikale Öffnung 30 größer als die horizontale Öffnung 28.

In bevorzugter Weise kann der Abtaster 10 leicht angepaßt werden, damit er in einen typischen Kassentisch 42 paßt. Dies ist so zu verstehen, daß die Oberseite 38 im wesentlichen mit der Oberfläche 44 des Kassentisches 42 abschließt.

Es wird nun auf Fig. 3 und 4 Bezug genommen, in denen die Anordnung der aus Musterspiegeln bestehenden Gruppe 18 näher dargestellt ist. Die Musterspiegel der Gruppe 18 sind alle Flachspiegel. Die Abtaststrahlen 24 vom Drehspeigel 16 treffen der Reihe nach auf einer ersten, aus Musterspiegeln 50-62 bestehenden Anordnung in der Gruppe 18 auf und reflektieren von dort auf eine zweite, aus Musterspiegeln 64-74 bestehende Anordnung der Gruppe 18.

Das Bezugskoordinatensystem für die Musterspiegel 50-74 ist in Fig. 5 dargestellt und weist die Achsen X, Y und Z auf. Die Koordinaten  $X_m$ ,  $Y_m$  sind in Zoll (cm) gemessen, und die Winkel  $X_r$  und  $Y_r$  sind in Grad gemessen, wobei positive Winkel im Gegenuhrzeigersinn gemessen sind. Um zu seiner endgültigen Ausrichtung zu gelangen, wird jeder Spiegel zuerst durch einen Punkt ( $X_m$ ,  $Y_m$ ,  $Z_m$ ) parallel zur X-Y-Ebene ausgerichtet. Danach wird jeder Spiegel in einem Winkel  $X_r$  um eine Linie  $X'$  gedreht, die parallel zur X-Achse ist und den Punkt ( $X_m$ ,  $Y_m$ ,  $Z_m$ ) enthält. Dann wird jeder Spiegel in einem Winkel  $Y_r$  um eine Linie  $Y'$  gedreht, die parallel zur Y-Achse ist und den Punkt ( $X_m$ ,  $Y_m$ ,  $Z_m$ ) enthält. Der Nullpunkt 0 befindet sich am Mittelpunkt des Drehspiegels 16. Diese fünf Werte legen die Ebenen für die Spiegel 50-74 eindeutig fest. In der folgenden Tabelle sind die bevorzugten Werte für jeden Spiegel aufgeführt:

Spiegel	Xm	Ym	Zm	Xr	Yr
50	-1,200( 3,05cm)	0,500( 1,27cm)	-5,302(13,47cm)	33,0	-5,0
52	-1,353( 3,44cm)	0,500( 1,27cm)	-4,774(12,13cm)	15,0	41,0
54	-3,575( 9,08cm)	0,650( 1,65cm)	-2,393( 6,08cm)	-35,0	10,0
56	-3,575( 9,08cm)	0,650( 1,65cm)	0,000( 0,00cm)	-42,5	90,0
58	-3,575( 9,08cm)	0,650( 1,65cm)	2,393( 6,08cm)	-35,0	170,0
60	-1,353( 3,44cm)	0,500( 1,27cm)	4,774(12,13cm)	15,0	139,0
62	-1,200( 3,05cm)	0,500( 1,27cm)	5,302(13,47cm)	33,0	-175,0
64	1,800( 4,57cm)	0,525( 1,33cm)	0,412( 1,05cm)	-33,0	-90,0
66	1,800( 4,57cm)	-0,525( 1,33cm)	-2,000( 5,08cm)	-86,5	90,0
68	-4,990(12,67cm)	8,840(22,45cm)	0,000( 0,00cm)	28,0	69,0
70	-4,990(12,67cm)	8,840(22,45cm)	0,000( 0,00cm)	28,0	111,0
72	1,800( 4,57cm)	-0,525( 1,33cm)	2,000( 5,08cm)	-86,5	90,0
74	1,800( 4,57cm)	-0,525( 1,33cm)	-0,338( 0,86cm)	-44,6	-90,0

Der Strahl 22 berührt planreflektierende Flächen 76-80 des Reflexionsdrehspiegels 16. Jede Facette hat einen etwas anderen Erhebungswinkel, wodurch sich drei voneinander getrennte Abtaststrahlenwege ergeben. In der bevorzugten Ausführungsform betragen die Erhebungswinkel 76,95°, 79,00° und 81,05°.

Am Verbindungspunkt der Facetten befinden sich Schnittstellenflächen 81A, B und C, die durch Abrunden der Kanten zwischen angrenzenden Facetten erzeugt werden. Zudem sind die Kanten an der Unterseite des Drehspiegels 16 noch weiter zurückgeschnitten. Das Abrunden dient der Verringerung der Drehmomentanforderungen zum Drehen des Drehspiegels 16. Bei hohen Motorbetriebsgeschwindigkeiten ist der Windwiderstand eine beherrschende Komponente des Motordrehmoments. Demzufolge dient das Abrunden dazu, die Motordrehmomentanforderungen deutlich zu verringern und dadurch den Einsatz kleinerer und preiswerterer Motoren zu ermöglichen. Zusätzlich verringert es Energieverbrauch und Wärmeverlust.

Im Betrieb trifft der Laserstrahl 22 der Reihe nach jede Facette des Reflexionsdrehspiegels 16. Während der Beleuchtung jeder Facette treffen die Abtaststrahlen 24 der Reihe nach auf den



Musterspiegeln 50-62 auf. Das Licht reflektiert zuerst vom Spiegel 50 und dann vom Spiegel 66 und bildet eine Abtastzeile 82.

Als zweites reflektiert das Licht vom Spiegel 52 und dann von 64 als Abtastzeile 84.

Als drittes reflektiert das Licht vom Spiegel 54 und dann vom Spiegel 68 als Abtastzeile 86.

Als viertes reflektiert das Licht vom Spiegel 56 und dann vom Spiegel 68 als Abtastzeile 88.

Als fünftes reflektiert das Licht vom Spiegel 56 und dann vom Spiegel 70 als Abtastzeile 90.

Als sechstes reflektiert das Licht vom Spiegel 58 und dann vom Spiegel 70 als Abtastzeile 92.

Als siebtes reflektiert das Licht vom Spiegel 60 und dann vom Spiegel 74 als Abtastzeile 94.

Als achttes reflektiert das Licht vom Spiegel 62 und dann vom Spiegel 72 als Abtastzeile 96.

Die obige Acht-Schritt-Folge wiederholt sich für die anderen beiden Drehspiegelfacetten, was eine Gesamtsumme von 24 verschiedenen Abtastzeilen ergibt.

Es wird nun auf Fig. 6 und 7 Bezug genommen, in denen vertikale und horizontale Abtastmuster 100 und 102 dargestellt sind, in denen die acht Abtastzeilen gemäß Fig. 3 enthalten sind. Da jede der drei Facetten des Reflexionsdrehspiegels 16 in einem anderen Winkel als die anderen geneigt ist, werden 24 verschiedene Abtastzeilen 26 erzeugt.

**Patentansprüche****EP 92 308 848.8**

1. Optischer Abtaster (10), aufweisend ein Gehäuse (32) mit einem ersten (28) und einem zweiten (30) Fenster, die im wesentlichen in quer zueinander angeordneten ersten und zweiten Ebenen angeordnet sind, und innerhalb des Gehäuses eine Lichtquelle (12), einen Drehspiegel (16) und eine Vielzahl von Spiegeln (18), die so angeordnet sind, daß sie erste und zweite Abtastzeilenmuster (26) zum Durchtritt durch das erste bzw. zweite Fenster liefern, dadurch gekennzeichnet, daß ein einzelner Lichtstrahl von der Lichtquelle (12) auf den Einzeldrehspiegel (16) fällt, und die Spiegel (18) eine erste Anordnung (50-62) umfassen, die so angeordnet ist, daß sie durch den Drehspiegel (16) reflektiertes Licht aufnimmt, und eine zweite Anordnung (64-74) umfassen, die so angeordnet ist, daß sie durch die erste Anordnung reflektiertes Licht aufnimmt.
2. Optischer Abtaster nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Vielzahl von Spiegeln (54, 56, 58) der ersten Spiegelanordnung so angeordnet ist, daß sie einen allgemein horizontal einfallenden Lichtstrahl auf zumindest einen einer Vielzahl von Spiegeln (68, 70) der zweiten Anordnung reflektiert, um ein Abtastzeilenmuster zum Durchtritt durch ein Fenster zu liefern.
3. Optischer Abtaster nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine weitere Vielzahl von Spiegeln (50, 52, 60, 62) der ersten Anordnung so angeordnet ist, daß sie einen allgemein horizontal einfallenden Lichtstrahl auf zumindest einen einer weiteren Vielzahl von Spiegeln (82, 84, 94, 96) der zweiten Anordnung reflektiert, um ein Abtastzeilenmuster zum Durchtritt durch das andere Fenster zu liefern.

4. Optischer Abtaster nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Spiegelanordnung aus drei Spiegelpaaren (50,62; 52,60; 54,58) und einem weiteren Spiegel (56) besteht, und die zweite Spiegelanordnung aus einem Spiegelpaar (68,70) und vier weiteren Spiegeln (64, 66, 72, 74) besteht, die so angeordnet sind, daß sie ein achtzeiliges Abtastmuster liefern.
5. Optischer Abtaster nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Drehspiegel (16) aus einem Vieleck mit drei ebenen Spiegelungsfacetten (76, 78, 80) besteht.
6. Optischer Abtaster nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Facetten (76, 78, 80) in unterschiedlichen Winkeln zur Drehachse des Drehspiegels (16) ausgerichtet sind, wodurch das Abtastzeilenmuster verdreifacht wird.

28.03.98

FIG. 1

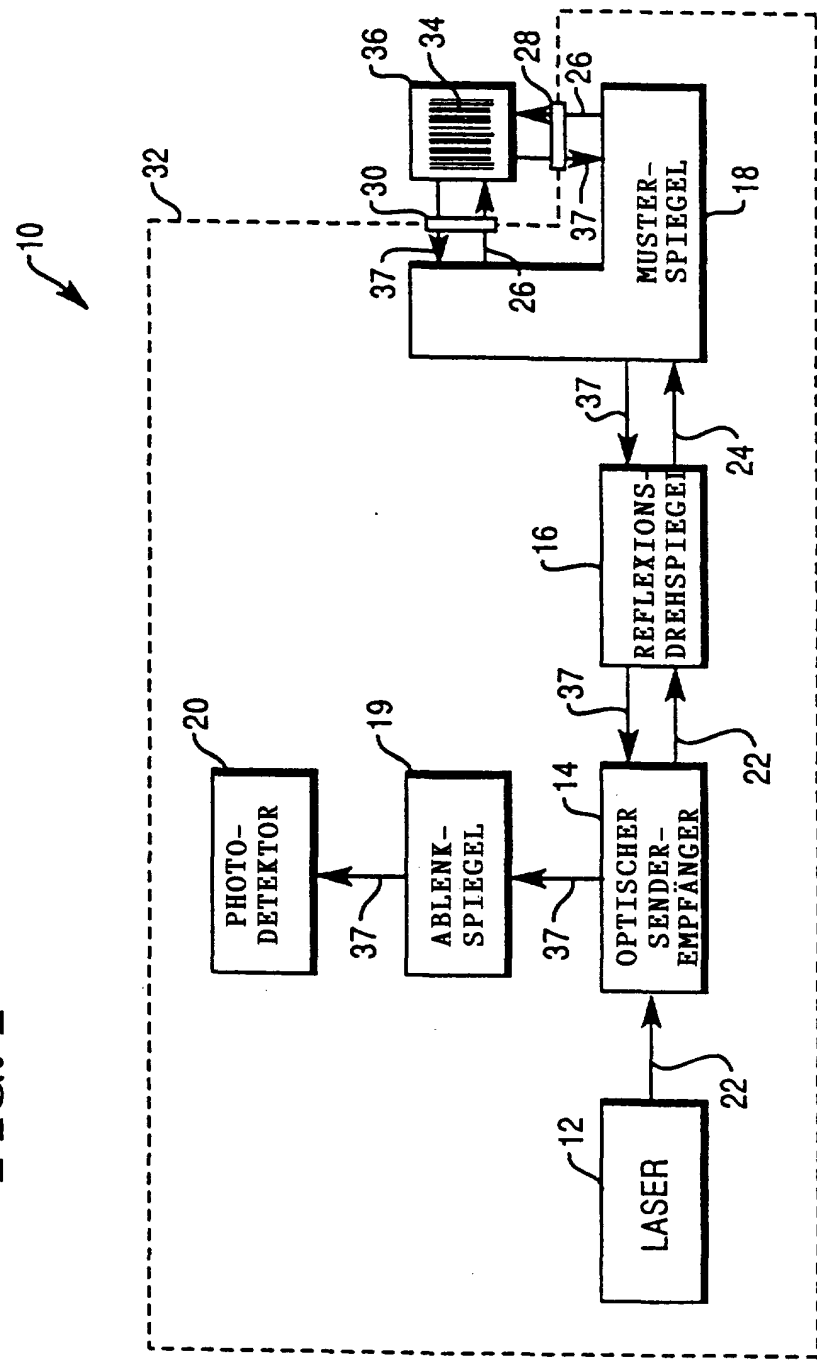
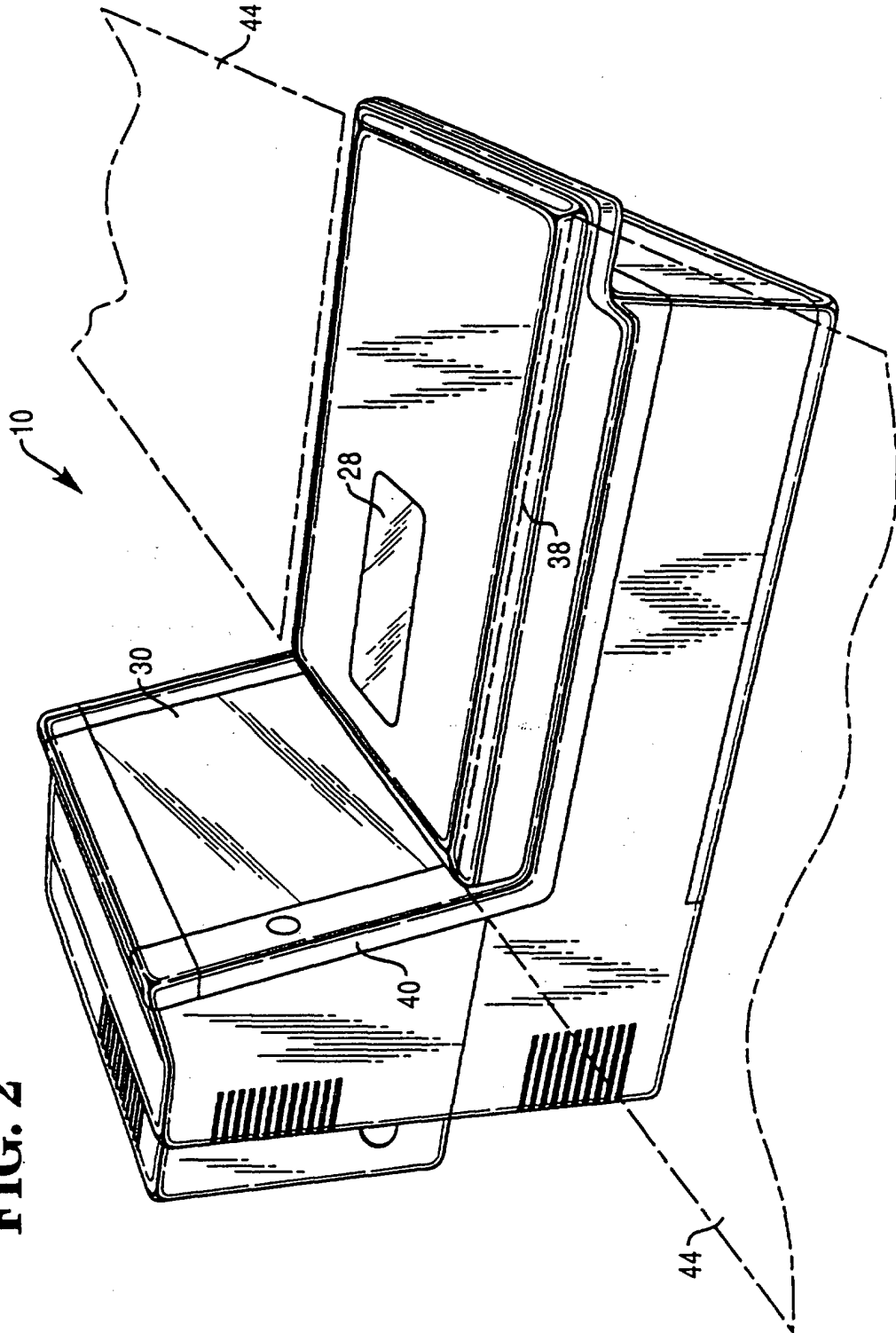
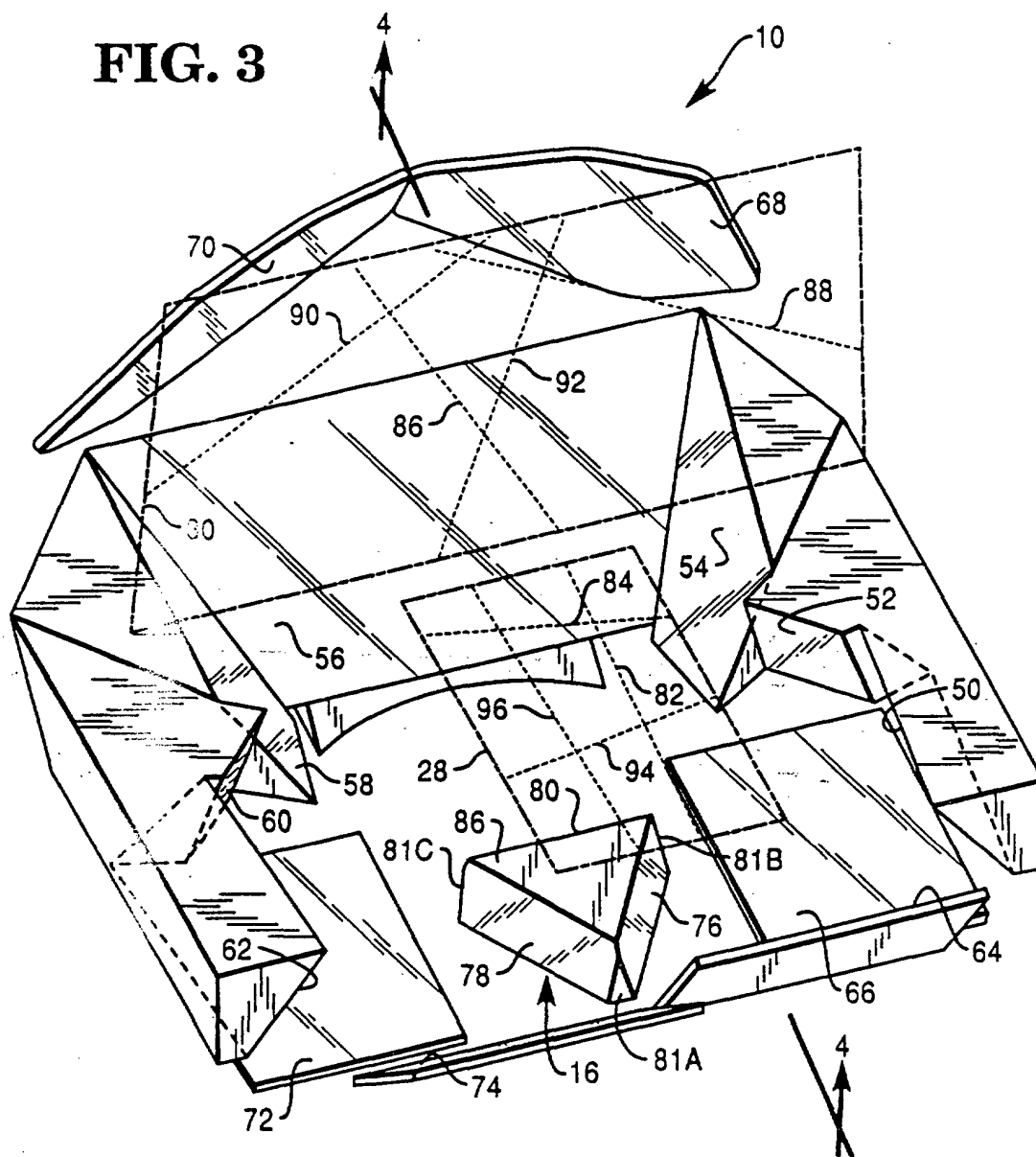


FIG. 2



3/6

**FIG. 3**



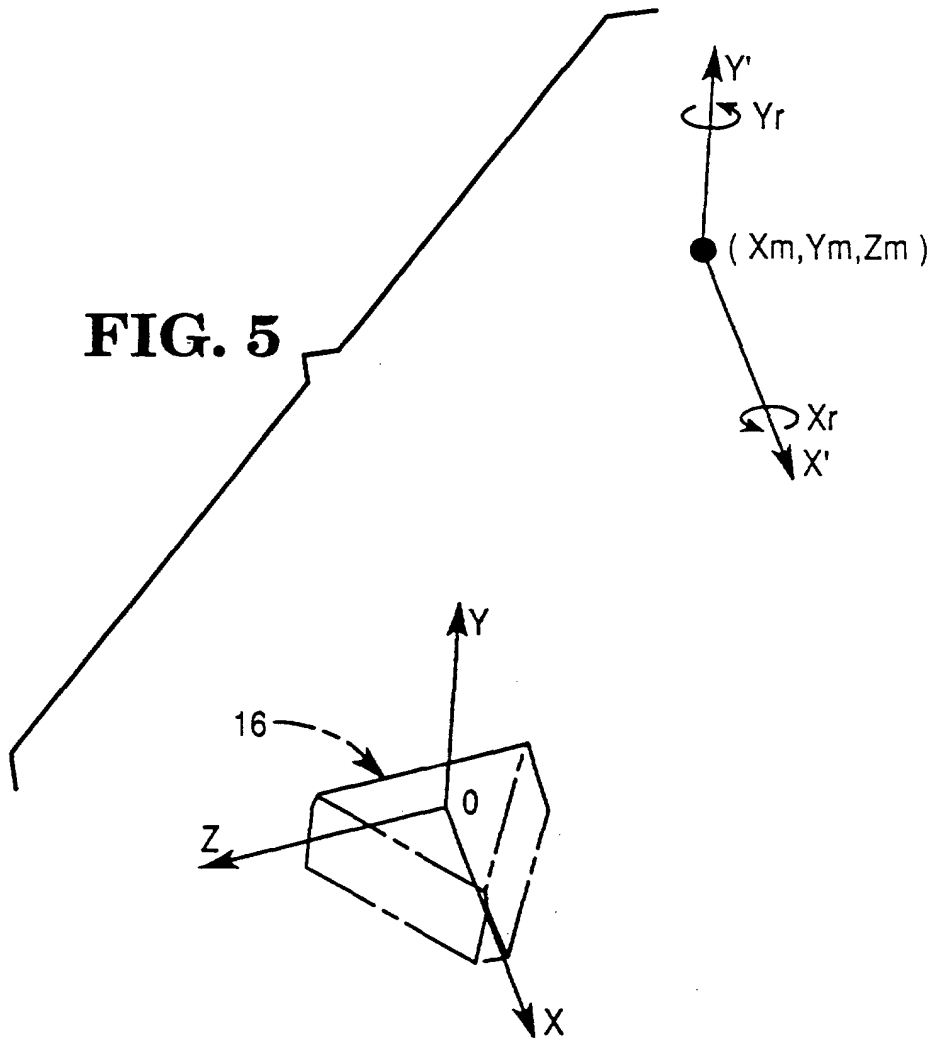
**FIG. 5**



FIG. 6

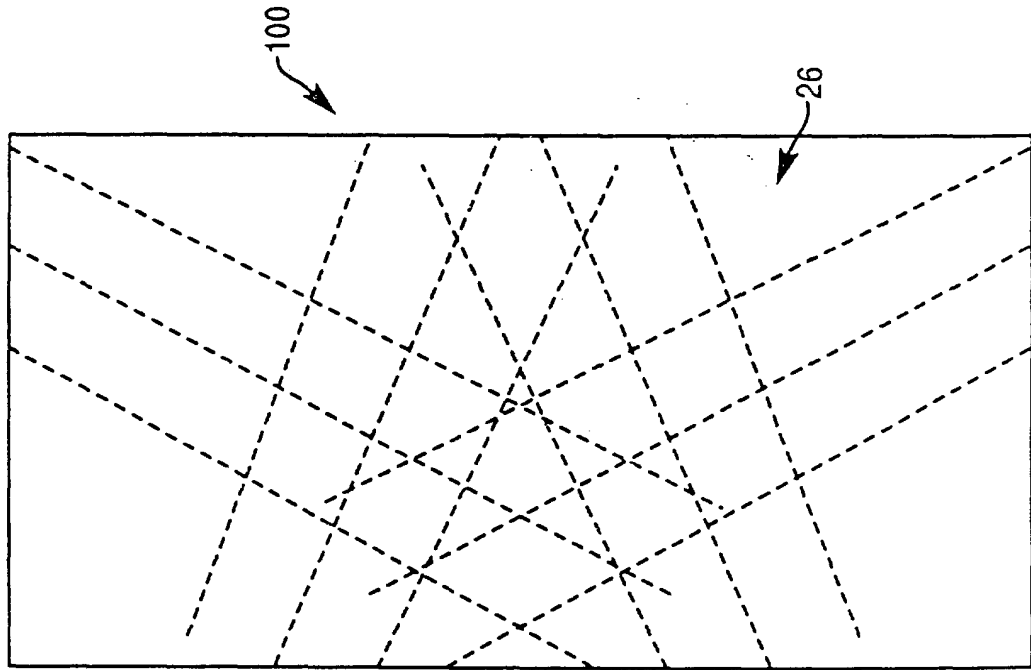


FIG. 7

